



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 098 353
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 63103952.4

Int. Cl.³: B 60 C 11/00, B 60 C 11/18

Anmeldetag: 22.04.83

Priorität: 26.06.82 DE 3223959

Anmelder: Continental Gummi-Werke
Aktiengesellschaft, Königsworther Platz 1 Postfach 169,
D-3000 Hannover 1 (DE)

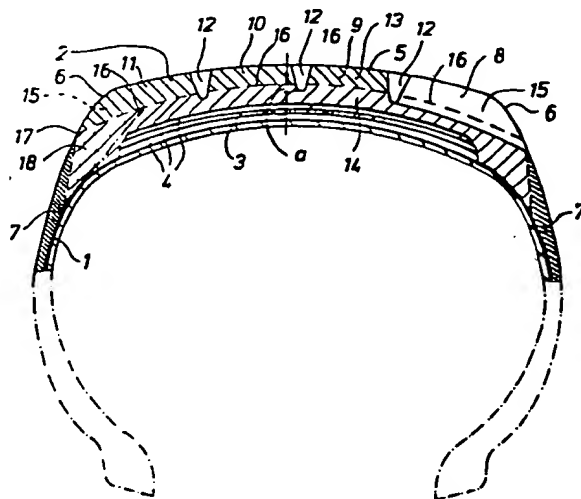
Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 64/3

Erfinder: Eurchert, Helmut, Dr.-Ing., Brillantweg 4,
D-3008 Garbsen 1 (DE)
Erfinder: Kaleser, Günter, Dr. rer., Dipl.-Chem.,
Schieferkamp 23, D-3000 Hannover 91 (DE)

Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR GB IT LI SE

Fahrzeugluftreifen für die Winterverwendung.

Bei diesen Luftreifen, die als Gürtelreifen ausgebildet sind, ist der oberhalb des Gürtels befindliche Teil der Laufstreifenzone zweischichtig ausgeführt. Oberhalb einer Grundsicht ist eine die Lauffläche aufweisende Obersicht vorgesehen. Um Schäden durch erhöhte Temperatureinwirkungen auszuschließen und somit eine Hochgeschwindigkeitstauglichkeit zu erreichen und ferner zur Vermeidung von Ribbildungen im Profilgrund, wird für die dem Gürtel zugekehrte Grundsicht ein Synthesekautschuk mit einem dynamischen E-Modul von etwa 6 bis 15 N/mm² und einem dynamischen Verlustmodul von etwa 1,5 bis 4,0 N/mm² benutzt. Die so ausgeführte Grundsicht soll eine Härte erhalten, die größer ist als diejenige der Obersicht, so um etwa 10 bis 15 Shore Grade A härter sein. Insbesondere soll die Naßrutschfestigkeit der Grundsicht größer sein als die Naßrutschfestigkeit der Obersicht. Die Unterschiede sollen etwa 4 bis 7% betragen. Auch kann die Trennfläche zwischen der Obersicht und der Grundsicht oberhalb des Profilgrundes angeordnet sein.



EP 0 098 353 A2

Continental Gummi-Werke Aktiengesellschaft, 3000 HannoverFahrzeugluftreifen für die Winterverwendung

Die Erfindung betrifft einen im wesentlichen aus Gummi od. dgl. bestehenden, mit Verstärkungseinlagen versehenen, als Gürtelreifen ausgebildeten Fahrzeugluftreifen für die Winterverwendung, wobei der oberhalb des Gürtels befindliche Teil der Lauffstreifenszone zweischichtig ausgeführt ist und oberhalb einer Grundsicht (base) eine die Laufffläche bildende Oberschicht (cap) aufweist und wobei ferner die Oberschicht eine Härte von etwa 55 bis 63 Shore A aufweist.

Bei den bekannten Fahrzeugluftreifen dieser Art besteht die Gefahr, daß bei der heute geforderten Hochgeschwindigkeitstauglichkeit in der Zenitpartie des Reifens, insbesondere zwischen den die Laufffläche bildenden Klötzen einerseits und dem Gürtel andererseits Schäden durch erhöhte Temperatureinwirkung entstehen. Hinzu kommen Schäden durch Rißbildung im Profilgrund.

Dementsprechend liegt der Erfindung im wesentlichen die Aufgabe zugrunde, einen für die Winterverwendung geeigneten Fahrzeugluftreifen zu schaffen, der für vergleichsweise hohe Geschwindigkeiten geeignet ist, und bei dem das gewöhnlich als Klotz- oder Rippenprofil (gegebenenfalls mit Feineinschnitten) ausgebildete Lauffflächenteil eine ausreichende Standfestigkeit und Halterung der Klötze und Rippen gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Grundschrift aus einem Synthesekautschuk mit einem dynamischen Elastizitätsmodul von etwa 6 bis 15 N/mm² und einem dynamischen Verlustmodul von etwa 1,5 bis 4,0 N/mm² zu verwenden, wobei diese Grundschrift eine Härte aufweist, die größer ist als diejenige der Oberschicht und diese Härte etwa 60 bis 75 Shore A, insbesondere aber 65 bis 70 Shore A beträgt.

Hierbei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, daß der vorgenannte für die Grundschrift gewählte Kautschuk in vergleichsweise großem Maße temperaturbeständig ist und infolge seiner gesteigerten Härte vergleichsweise geringe Verformungen erfährt, die eine entsprechend gute Fundamentierung der Klötze bzw. Rippen des Laufflächenprofils zur Folge hat.

Dementsprechend ist der erfindungsgemäße Reifen bei vergleichsweise niedrigen Außentemperaturen für die Winterverwendung, also auf Eis, Matsch und Schnee, für hohe Geschwindigkeiten geeignet, zumal die vorgenannte Kautschukmischung für die Grundschrift über eine hohe Rißbeständigkeit verfügt.

Darüber hinaus ist es zweckmäßig, für die Grundschrift SBR-Anteile von 50 bis 100 und BR-Anteile von 50 bis 0 zu wählen, bei einer Rußfüllung, die 45 bis 60 K % beträgt, also vergleichsweise niedrig ist. Durch diese Maßnahme in Verbindung mit der vergleichsweise hohen Härte kann nur eine kleine Verformung der Grundschrift eintreten, die die gewünschte niedrige Wärmebildung zur Folge hat und weiterhin eine reduzierte Rißanfälligkeit im Profilgrund.

In Verfolg des Erfindungsgedankens erhält die Grundschrift auch mit Eigenschaften, die im Regelfalle nur für die Laufstreifen von Sommerreifen gefordert und verwirklicht werden. Dieser Vorschlag eröffnet auch die Möglichkeit, die Trennfläche zwischen der Grundschrift und der Oberschicht so zu legen, daß sie sich radial außerhalb des Profilgrundes der Reifenprofilierung be-

findet, z.B. 4 mm darüber. Unter diesen Voraussetzungen kann nämlich nach Abnutzung der Oberschicht die nunmehr frei gewordene Grundsicht die Lauffläche für einen Sommerreifen bilden, die anhand der obigen Vorschläge eine Naßrutschfestigkeit aufweist, welche größer ist als diejenige der ursprünglichen Oberschicht; dabei wird eine Naßrutschfestigkeit angestrebt, die etwa 4 bis 7 % größer ist als die Naßrutschfestigkeit der ursprünglichen Oberschicht für die Winterverwendung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

Die Abbildung zeigt einen radialen Teilschnitt durch einen Fahrzeugluftreifen für die Winterverwendung.

Die Karkasse 1 des Luftreifens ist als Radialkarkasse ausgeführt. Zwischen dem Laufstreifen 2 und der Karkasse 1 befindet sich ein zugfester, sich im wesentlichen über die Breite des Laufstreifens 2 erstreckender Gürtel 3, der aus drei übereinanderliegenden Cordgewebelagen 4 besteht. Die Lauffläche 5 des Laufstreifens 2 geht über eine abgerundete Schulter in die Reifenflanken bzw. den Seitengummistreifen 7 über.

Im übrigen wird die Lauffläche 5 gebildet von vier Klotzreihen 8, 9, 10 und 11.

Diese Klotzreihen sind durch drei meist zickzackförmige Nuten 12 voneinander getrennt. In üblicher Weise bestehen die seitlich außen gelegenen Klotzreihen 8 und 11 aus im Grundriß etwa rechteckigen, quer zur Reifenumfangsrichtung verlaufenden Klötzen, die durch quer verlaufende Nuten 15 voneinander getrennt sind. Da diese Klötze in die Reifenschultern 6 ragen bzw. die bilden, besteht im Bereich dieser Klötze gerade bei Winterreifen eine erhöhte Beanspruchung durch Wärmebildung.

5 Der Laufstreifen 2 wird von einer Grundschiicht 14 und einer darüber befindlichen Oberschiicht 13 gebildet. Die Grundschiicht 14 schließt dabei unmittelbar an die Karkasse 1 und den Gürtel 3 bzw. die Gummirung dieser Elemente an, während die Oberschiicht 13 die Lauffläche 5 und die abgerundeten Schultern bildet.

Die Trennfläche zwischen den beiden Schichten 13 und 14 ist mit 16 bezeichnet. Sie befindet sich bei Betrachtung der Nuten 12 oberhalb des Nutgrundes, und zwar etwa 4 mm im Abstand hiervon. Dieses Maß ist mit a bezeichnet.

10 Eine solche Teilung innerhalb des Laufstreifens 2 hat zur Folge, daß nach Abnutzung der Oberschiicht 13 die Grundschiicht 14 die eigentliche Lauffläche des Reifens bilden kann.

15 Wichtig ist nun, daß für die Oberschiicht 13 und die Grundschiicht 14 bestimmte nachstehend aufgeführte Gummimischungen verwendet werden.

Für die Oberschiicht 13 wird vorzugsweise eine Naturkautschukmischung, gegebenenfalls aber auch eine Synthesekautschukmischung benutzt.

20 Die Naturkautschukmischung weist dabei folgende Hauptmerkmale auf:

NR : 50 - 100 Teile

BR : 50 - 0 Teile

oder SBR : 50 - 0 Teile

Rußfüllung hoch: 60 - 90 K %

25 weich eingestellt: ca. 55 - 65° Sh. A.

Eine besonders geeignete Synthese-Kautschukmischung soll dabei wie folgt ausgeführt sein:

BR : 50 - 70 Teile

SBR: 50 - 30 Teile

Füllstoffgehalt hoch: Ruß: 50 - 70 K %

Kieselsäure: 20 - 50 K %

weich eingestellt: ca. 55 - 65° Sh. A

- 5 In Kombination damit wird die Grundsicht 14 im wesentlichen durch die folgenden Daten bestimmt:

SBR: 50 - 100 Teile

BR : 50 - 0 Teile

Rußfüllung niedrig: 45 - 60 K %

10 hart eingestellt : ca. 60 - 75° Sh. A

vorsugsweise : 65 - 70° Sh. A

dynamischer Elastizitätsmodul: 8 - 12 N/mm²

dynamischer Verlustmodul : 1,5 - 3,0 N/mm²

- 15 Die Verwendung der vorgenannten Kautschukmischungs-Kombinationen hat den Vorteil, daß die Grundsicht 14 nunmehr über eine große Thermostabilität verfügt. Zugleich wird eine hohe Rißbeständigkeit erreicht und ein stabiles Fundament für die Klötze der Lauffläche, insbesondere aber für diejenigen der Klotzreihen 11 und 8.

- 20 Die Erfindung strebt weiterhin eine Verbesserung des Reifens im Bereich der Reifenschultern 6 an.

- 25 Die Trennfläche 16 wird aus diesem Grunde so gestaltet, daß sie insgesamt gesehen etwa parallel zum Mittelteil der Lauffläche 5 verlaufend bis an die Außenhaut des Reifens bei 17 reicht, so daß dergemäß zu beiden Seiten der Gürtelränder zwischen diesen, der Auß nfläche des Reifens und der Karkasse ein dreieckiger Bereich 18 aus der erwähnten Kautschukmischung für di Grundsicht 14 entsteht.

Die Messung der dynamischen Moduli erfolgt nach DIN 53513 bei einer Frequenz von 7,5 Hz und einer Temperatur von 25 ° C.

5 Besonders günstige Ergebnisse ergeben sich darüber hinaus dann, wenn sich der vorgenannte dynamische Verlustmodul zum dynamischen E-Modul verhält wie etwa 0,25 bis 0,4.

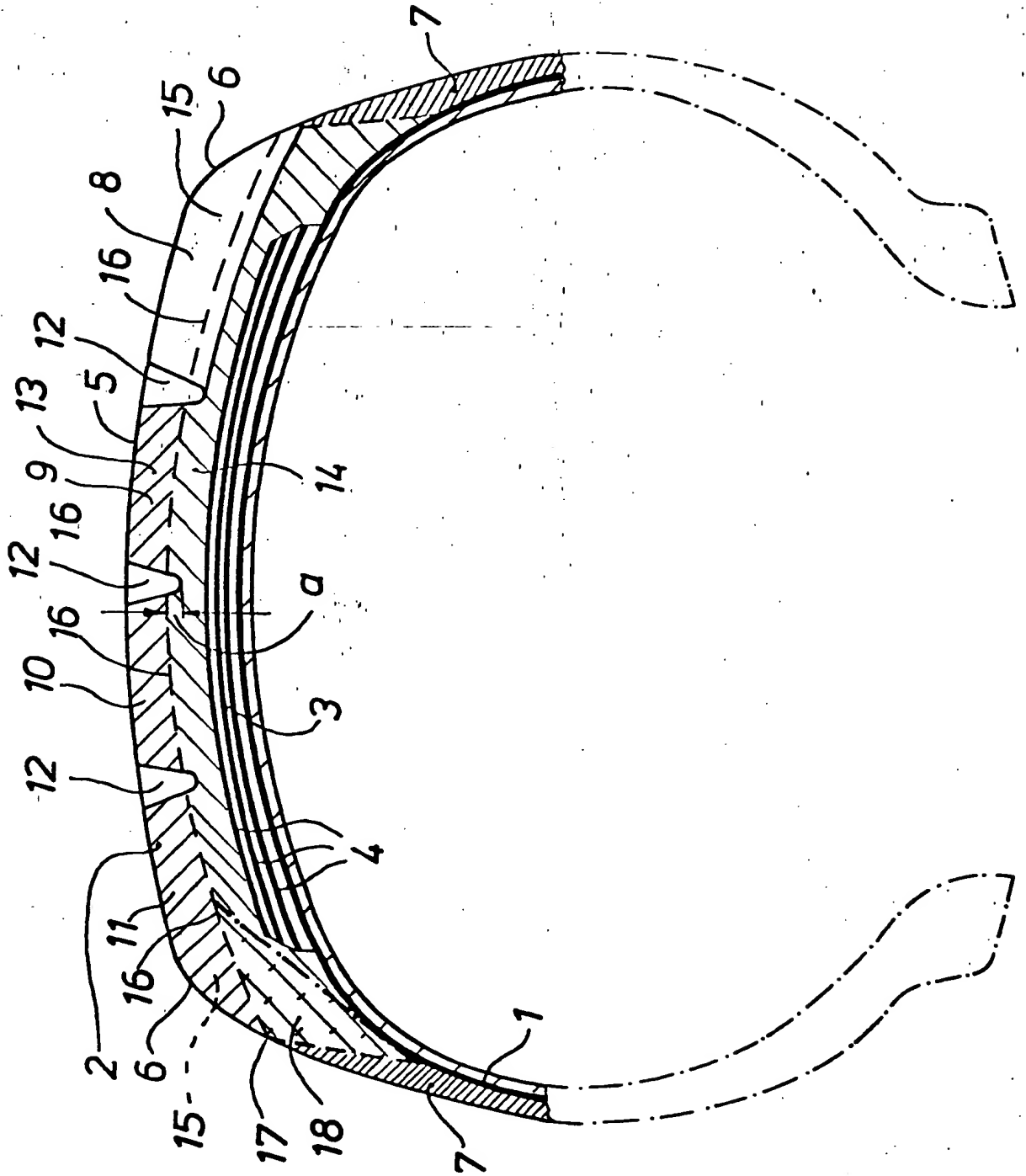
Patentansprüche:

1. Im wesentlichen aus Gummi oder gummiähnlichen Stoffen^{bestehender,} mit Verstärkungseinlagen versehenen, als Gürtelreifen ausgebildeter Fahrzeugluftreifen für die Winterverwendung, wobei der oberhalb des Gürtels befindliche Teil der Laufstreifenzone
5 zweischichtig ausgeführt ist und oberhalb einer Grundsicht (base) eine die Lauffläche bildende Oberschicht (cap) angeordnet ist und wobei ferner die Oberschicht mit den von ihr gebildeten Laufflächelementen eine Härte von etwa 55 bis 63 Shore A aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundsicht (14) als Synthese-Kautschukmischung mit einem dynamischen Elastizitätsmodul von etwa 8 bis 15 N/mm² und einem dynamischen Verlustmodul von etwa 1,5 bis 3,0 N/mm² bei einer Härte ausgebildet ist, die größer ist als diejenige der Oberschicht (13) und vorzugsweise etwa 60 bis 75, insbesondere
10 aber etwa 65 bis 70 Shore A beträgt.
15
2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundsicht (14) folgende Bestandteile aufweist:

SBR: 50 bis 100 Teile
BR : 50 bis 0 Teile
20 Rußfüllung: 45 bis 60 K %.
3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundsicht (14) nach Art einer Sommerlaufsicht für Fahrzeugluftreifen ausgebildet ist und eine Naßrutschfestigkeit hat, die größer ist als diejenige der Oberschicht
25 (13).
4. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Naßrutschfestigkeit etwa 4 bis 7 % größer ist.
5. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Trennfläche zwischen der Oberschicht (13) und der Grundsicht (14) oberhalb (radial außerhalb) des Grundes der Profilvertiefungen (12) angeordnet ist.

- 5 6. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Trennfläche (16) etwa 4 mm (Maß a) oberhalb des Profilgrundes befindet.
- 10 7. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Trennfläche (16), die im wesentlichen parallel zur Krümmung des Mittelteiles der Lauffläche (5) verläuft, zu beiden Seiten der Gürtelränder ein sich bis auf die Außenfläche der Karkasse (1) erstreckender Abschnitt (18) von etwa dreieckförmiger Gestalt befindet, der aus der Kautschukmischung für die Grundsicht (14) besteht.
- 15 8. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennfläche (16) in der Außenhaut des Fahrzeugluftreifens nahe unterhalb der Rundsulter (6) oder nahe (1 bis 4 mm) hiervor endet.
- 20 9. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der dynamische Verlustmodul zum dynamischen Elastizitätsmodul verhält wie etwa 2,5 : 10 bis 4 : 10.



Continental Gummi-Werke Aktieng sellschaft, 3000 Hannover5 Vehicle pneumatic tyre for winter use

The invention relates to a vehicle pneumatic tyre for winter use made essentially from rubber or similar, in the form of a radial-ply tyre provided with reinforcing
10 layers, in which the part of the tread area located above the belt is made up of two layers and consists of a base layer (base) and above it a top layer (cap) forming the running surface, and the top layer also has a Shore hardness of approximately 55 to 63.

15

In known vehicle pneumatic tyres of this type, whilst rendering them capable of withstanding the high speeds demanded of them these days, there is a risk that damage may occur in the zenith part of the tyre, in particular
20 between the blocks forming the running surface on the one hand and the belt on the other, caused by the effect of increased temperature. Damage can also occur in the base of the tread pattern due to tearing.

25 Accordingly, the underlying objective of the invention is to propose a vehicle pneumatic tyre for winter use which is suitable for relatively high speeds and in which the tread part usually designed in the form of a blocked or ribbed profile (optionally with fine cuts) is
30 sufficiently strong and the integrity of the blocks and ribs can be guaranteed.

In order to achieve this objective, the invention

proposes that a synthetic rubber with a dynamic modulus of elasticity of approximately 6 to 15 N/mm² and a dynamic

5 loss modulus of approximately 1.5 to 4.0 N/mm² should be used for the base layer and this base layer should have a hardness that is higher than that of the top layer, this hardness being approximately 60 to 75 Shore A, but in particular 65 to 70 Shore A.

10 The invention is based on the idea that said rubber selected for the base layer is capable of withstanding temperature to a relatively high degree and will be susceptible to rather less deformation because of its increased hardness, which will result in a
15 correspondingly good foundation for the blocks and ribs of the tread pattern.

Accordingly, the tyre proposed by the invention is suitable for winter use at relatively low external
20 temperatures, in other words on ice, slush and snow, and for high speeds, especially since said rubber blend used for the base has a high tearing strength.

It is also expedient to select the SBR in proportions of
25 from 50 to 100 and the BR in proportions of from 50 to 0 for the base, with a carbon black filler accounting for 45 to 60 K %, which is relatively low. As a result of this feature in conjunction with the relatively high hardness, only slight deformation can occur in the base
30 layer, which will result in the desired low build-up of heat as well as a reduced susceptibility to tearing in the tread base.

In keeping with the principle behind the invention,

- 3 -

properties are therefore imparted to the base layer, which are normally only demanded of and provided in summer tyres. This proposal also opens up the possibility of placing the dividing surface between the base layer and the top layer so that it is disposed radially outside the base of the tyre tread pattern, e.g. 4 mm above. Provided the above conditions are met, when the top layer is worn, the base layer which is then exposed can form the running surface for a summer tyre, which, on the basis of the above proposals, has a wet anti-skid property that is higher than that of the original top layer; this being the case, the intention is to provide a wet anti-skid property that is approximately 4 to 7% higher than the wet anti-skid property of the original top layer for winter use.

Other details of the invention will be explained with reference to the drawing, in which an embodiment of the invention is illustrated as an example.

The drawing illustrates a radial part-section through a vehicle pneumatic tyre for winter use.

The carcass 1 of the pneumatic tyre is a radial carcass. Disposed between the tread 2 and the carcass 1 is a high-tensile belt 3 extending substantially across the width of the tread 2, made from three cord fabric layers 4 laid one on top of the other. The running surface 5 of the tread 2 merges via a rounded shoulder into the tyre sides and the lateral rubber strips 7.

The running surface 5 is also made up of four rows of blocks 8, 9, 10 and 11.

These rows of blocks are separated from one another by three grooves 12 of a generally zig-zag pattern. In a conventional manner, the rows of blocks 8 and 11 on the outer sides consist of blocks with a substantially rectangular contour extending transversely to the tyre circumferential direction, separated from one another by transversely extending grooves 15. Since these blocks extend round into and form the tyre shoulders 6, higher stress occurs in the region of the blocks, especially in winter tyres, due to the build-up of heat.

The tread 2 is made up of a base layer 14 and a top layer 13 disposed on top. The base layer 14 sits directly abutting with the carcass 1 and the belt 3 or rubberization of these elements, whilst the top layer 13 forms the running surface 5 and the rounded shoulders.

The dividing surface between the two layers 13 and 14 is denoted by reference 16. As viewed relative to the grooves 12, it is disposed above the groove base and is in fact at a distance of approximately 4 mm from it. This dimension is denoted by reference a.

The result of such a division within the tread 2 is that once the top layer 13 has worn, the base layer 14 can form the actual running surface of the tyre.

The important factor is that the specific rubber blends defined below are used for the top layer 13 and the base layer 14.

For the top layer 13, it is preferable to use a natural

- 5 -

rubber blend, but it would also be possible to use a blend of synthetic rubber.

The main characteristics of the natural rubber blend are
5 as follows:

NR : 50 - 100 parts
BR : 50 - 0 parts
or SBR : 50 - 0 parts
10 Carbon black filler high: 60 - 90 K %
adjusted to a softness of: approx. 55 - 65E Sh. A

A synthetic rubber blend which is particularly suitable is set out below:

15 BR : 50 - 70 parts
SBR: 50 - 30 parts
Filler content high: carbon black: 50- 70 K %
silicic acid: 20 - 50 K %
adjusted to a softness of: approx. 55 - 65E Sh. A
20

In combination with the above, the top layer 14 is essentially based on the following data:

SBR: 50 - 100 parts
25 BR : 50 - 0 parts
Carbon black filler low: 45 - 60 K %
adjusted to a hardness of: approx. 60 - 75E Sh. A
preferably : 65 - 70E Sh. A
dynamic modulus of elasticity: 8 - 12 N/mm²
30 dynamic loss modulus : 1.5 - 3.0 N/mm².

- 6 -

The advantage of using the rubber blend combination specified above is that the base layer 14 now has a high resistance to heat. A high tearing strength is obtained at the same time and a stable foundation for the blocks of the running surface but especially the rows of blocks 11 and 8.

The invention also seeks to improve the tyre in the region of the tyre shoulders 6.

10

For this reason, the dividing surface 16 is designed so that, viewed as a whole, it extends substantially parallel with the middle part of the running surface 5 as far as the outer skin of the tyre at 17, resulting in a triangular region 18 of the rubber blend specified for the base layer 14 at both sides of the belt edges, between the latter and the outer surface of the tyre and the carcass.

20 The dynamic modulus measurements are conducted in accordance with DIN 53513 at a frequency of 7.5 Hz and a temperature of 25EC.

Particularly good results are also obtained if the dynamic loss modulus is in a ratio of approximately 0.25 to 0.4 with respect to the dynamic E-modulus.

25

Claims:

1. Vehicle pneumatic tyre for winter use essentially made from rubber or rubber-like materials in the form of a radial-ply tyre provided with reinforcing layers, in which the part of the tread region located above the belt is made up of two layers comprising a base layer (base) and above it a top layer (cap) forming the running surface, and the top layer with the running surface elements formed by it have a hardness of approximately 55 to 63 Shore A, characterised in that the base layer (14) is provided as a synthetic rubber blend with a dynamic modulus of elasticity of approximately 8 to 15 N/mm² and a dynamic loss modulus of approximately 1.5 to 3,0 N/mm² with a hardness that is higher than that of the top layer (13) and preferably approximately 60 to 75 but in particular approximately 65 to 70 Shore A.
2. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 1, characterised in that the base layer (14) is made up of the following elements:
- SBR: 50 to 100 parts
BR : 50 to 0 parts
carbon black filler: 45 to 60 K %.
3. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 1, characterised in that the base layer (14) is designed with a type of summer running layer for vehicle pneumatic tyres and has a wet anti-skid property which is higher than that of the top layer

(13).

4. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 3,
characterised in that the wet anti-skid property is
5 approximately 4 to 7 % higher.
5. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 1,
characterised in that the dividing surface between
the top layer (13) and the base layer (14) is
10 disposed above (radially outside) the base of the
tread pattern grooves (12).
6. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 5,
characterised in that the dividing surface (16) is
15 disposed approximately 4 mm (dimension a) above the
tread pattern base.
7. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 1,
characterised in that the dividing surface (16)
20 extends substantially parallel with the curvature of
the middle part of the running surface (5) forming a
portion (18) at both sides of the belt edges,
extending as far as the outer surface of the carcass
(1) in an approximately triangular shape, made from
25 the rubber blend used for the base layer (14).
8. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 7,
characterised in that the dividing surface (16)
terminates in the outer skin of the vehicle
30 pneumatic tyre just underneath the rounded shoulder
(6) or shortly (1 to 4 mm) before it.
9. Vehicle pneumatic tyre as claimed in claim 1,

- 9 -

characterised in that the dynamic loss modulus behaves in a ratio of approximately 2.5 : 10 to 4 : 10 with respect to the modulus of elasticity.